

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-298224

(43)Date of publication of application : 24.10.2000

(51)Int.Cl.

G02B 6/36

G02B 6/10

(21)Application number : 11-105908

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD

(22)Date of filing : 13.04.1999

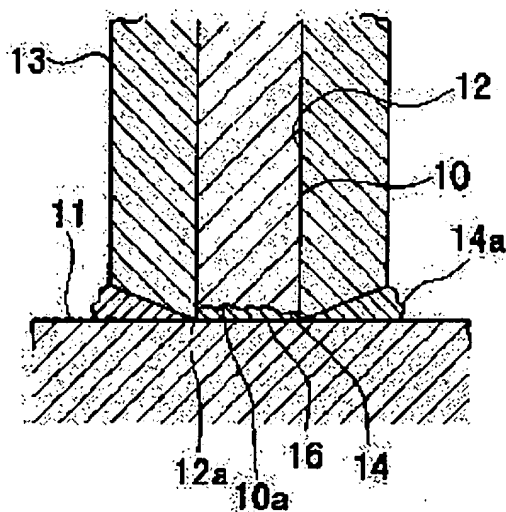
(72)Inventor : ISHIKAWA RYUICHI  
WATANABE YASUSHI  
SUGIURA MASAYUKI

## (54) END-SURFACE PROCESSING METHOD FOR OPTICAL FIBER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To actualize an end-surface processing method for optical fiber which will not impair optical transmission capability and eliminates the need for controlling the projection length of the tip of an optical fiber as before.

**SOLUTION:** This method is adopted which has a process for inserting an optical fiber 10 into a guide hole 12 as the columnar space formed in a ferrule 13 as an optical fiber hold part and holding it at right angles to a heating surface 11, a process for arranging a filler 14 having a same refractive index with the core of the optical fiber 10 between an end surface 10a and the heating surface 11, and a process for pressing a tip peripheral edge 12a formed at the tip in the ferrule 13 on the side of the heating surface 11, in contact with the heating surface 11 and depositing the filler 14 on the end surface 10a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-298224

(P2000-298224A)

(43) 公開日 平成12年10月24日 (2000. 10. 24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 2 B 6/36		G 0 2 B 6/36	2 H 0 3 6
6/10		6/10	D 2 H 0 5 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-105908

(22) 出願日 平成11年4月13日 (1999. 4. 13)

(71) 出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都港区港南一丁目6番41号

(72) 発明者 石川 龍一

愛知県豊橋市牛川通四丁目1番地の2 三

菱レイヨン株式会社豊橋事業所内

(72) 発明者 渡辺 康

愛知県豊橋市牛川通四丁目1番地の2 三

菱レイヨン株式会社豊橋事業所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外8名)

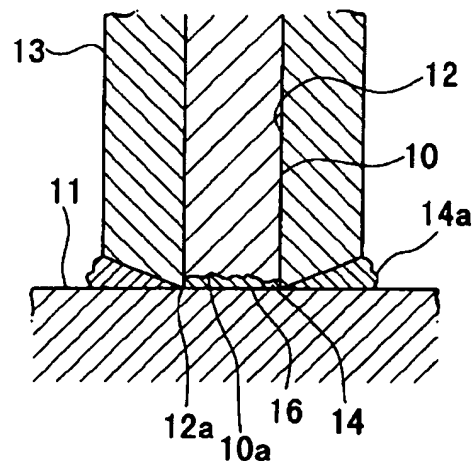
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ファイバの端面処理方法

(57) 【要約】

【課題】 光伝送能力に支障を来すことなく、かつ従来のように光ファイバの先端の突き出し長さを制御する必要のない光ファイバの端面処理方法の提供を課題とする。

【解決手段】 光ファイバ10を、光ファイバ保持部であるフェルール13内に形成された円柱形状空間であるガイド孔12内に挿入して加熱面11に垂直に保持する工程と、端面10aと加熱面11との間に、光ファイバ10のコアと同屈折率を有する充填材14を配置する工程と、フェルール13内の加熱面11側の先端に形成された先端周縁12aを、加熱面11に密着させるように押し当てて、充填材14を端面10aに溶着させる工程とを有する方法を採用した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ファイバの端面を平滑な加熱面を用いて平滑化させる光ファイバの端面処理方法において、前記光ファイバを、光ファイバ保持部内に形成された円柱形状空間であるガイド孔内に挿入して前記加熱面に垂直に保持する工程と、前記端面と前記加熱面との間に、前記光ファイバのコアと同屈折率を有する充填材を配置する工程と、前記光ファイバ保持部の前記加熱面側の先端に形成された先端周縁を、前記加熱面に密着させるように押し当てて、前記充填材を前記端面に溶着させる工程とを有することを特徴とする光ファイバの端面処理方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光ファイバの端面処理方法において、

前記光ファイバ保持部としてフェルールを用い、前記ガイド孔は、フェルール内部に同軸に形成されており、

該フェルールの先端外周部には、前記先端周縁に向かって先細りとなるテーパ面が形成されていることを特徴とする光ファイバの端面処理方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の光ファイバの端面処理方法において、

前記ガイド孔の内径寸法と略同じ外径寸法の円形端面を有する柱状体の前記円形端面を加熱面として用いることを特徴とする光ファイバの端面処理方法。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 のいずれかに記載の光ファイバの端面処理方法において、

前記充填材は、前記コアと同材質であることを特徴とする光ファイバの端面処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光伝送に使用されるプラスチック製の光ファイバの端面処理方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】プラスチック製の光ファイバは、例えば、メタクリル樹脂等の繊維からなるコアを、該コアよりも屈折率の低いフッ素化メタクリル樹脂製のクラッドで被覆したものであり、光伝送のためのライトガイド等として利用されている。この種の光ファイバの光伝送への適用に際しては、その端面を出来るだけ平滑に処理することが要求される。すなわち、この端面の仕上げが粗雑であると、伝送される光が乱反射を起こして光学的損失を生じるので、これを極力抑えるために、平滑に仕上げる必要が有るのである。

【0003】このような仕上げ方法の主なものとしては、例えば、端面を研磨することで平滑化する研磨処理法や、端面を切断することで平滑化するフリーカット処理法や、端面を平滑な加熱面に押し当てることで平滑化するホットプレート処理法などがある。研磨処理法は、

高い精度の平滑面が得られるという長所を有しているが、処理に時間がかかるという短所も有している。また、フリーカット処理法は、短時間で処理を行えるという長所を有しているが、処理面の平滑性が低いという短所も有している。

【0004】これらに対し、ホットプレート処理法は、フリーカット処理法よりも高い精度の端面を、研磨処理法よりも短時間で処理できるという優れた特長を有している。このホットプレート処理法による、従来の光ファイバの端面処理方法の詳細について、F07コネクタプラグへの光ケーブルの接続を例に、図面を参照しながら以下に説明を行う。

【0005】図 7 に示すように、まず、ストリッパー 1 を用いて光ケーブル 2 のジャケット 2a を所定長さ分（例えば約 7 mm）だけ剥ぎ取ることで、光ファイバ 2b を部分的に剥き出しの状態にする。そして、F07コネクタプラグ 3 に形成されている挿入孔 3a 内に、所定長さ寸法（例えば約 0.3 mm）だけフェルール 4 の先端から突出するように光ファイバ 2b を挿入した後、この F07コネクタプラグ 3 のストップ取り付け部 3b 内にストップ 5 を圧入する。この圧入により、F07コネクタプラグ 3 内のジャケット 2a は、F07コネクタプラグ 3 とストップ 5 との間に挟み込まれるので、光ケーブル 2 が、拔出不可に F07コネクタプラグ 3 に固定されることになる。

【0006】このようにして F07コネクタプラグ 3 に取り付けられた光ケーブル 2 の光ファイバ 2b は、図 8 に示すホットプレート加熱器 6 によって端面処理がなされる。すなわち、ホットプレート加熱器 6 には、加熱面 6a が設けられており、これを例えば約 160℃に加熱し、ここに垂直に光ファイバ 2b を、例えば 5 秒間～10 秒間の間、F07コネクタプラグ 3 ごと押し当てる。図 9 が、押し当て前の光ファイバ 2b であり、前述したように、フェルール 4 の先端より約 0.3 mm だけ突出した状態となっている。なお、本説明の F07コネクタプラグ 3 は、一対のフェルール 4 を有するものであるが、以下に説明する図 9 及び図 10 では、片方のフェルール 4 内の光ファイバ 2b を図示して説明を続ける。

【0007】図 9 に示すように、フェルール 4 には、光ファイバ 2b が挿通される円柱形状空間であるガイド孔 4a と、該ガイド孔 4a の下端よりフェルール 4 の先端に向かって開拡する円錐台形状の空間であるテーパ孔 4b とが形成されている。また、テーパ孔 4b と光ファイバ 2b との間には、間隙空間 7 が形成されているが、この間隙空間 7 の容積は、光ファイバ 2b の突出部分の体積と略等しくなっている。

【0008】図 10 が押し当て中の光ファイバ 2b であり、上述したように、間隙空間 7 の容積と前記突出部分の体積は略等しくされているので、前記突出部分は、加熱面 6a からの伝熱により、間隙空間 7 を満たすように

熔融変形する。このようにして成形された光ファイバ 2b の先端部分は、テーパ孔 4b の形状に合致する末広がり形状になるとともに、その先端面 2c は、平滑な加熱面 6a に密着することで平坦に成形される。

【0009】この後、図 10 の押し当て状態を保ったまま、加熱面 6a の加熱を止めることで、光ファイバ 2b の先端部分は、平滑な先端面 2c を維持したまま冷却して固化され、端面処理が完了する。なお、テーパ孔 4b の代わりに、図 11 に示す座ぐり孔 4c を有するものも実用化されているが、これも図 10 のフェルール 4 と同様に、光ファイバ 2b の突出部分の溶けたものを逃がすために座ぐり孔 4c を設けたものである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記説明のホットプレート処理法による、従来の光ファイバの端面処理方法では、以下に説明する問題を有していた。すなわち、先端を熔融させて平滑な先端面 2c を得るに際し、前記突出部分の溶けたものが、フェルール 4 の先端面と加熱面 6a との間に流れ込んでバリとなってしまうのを避けるために、フェルール 4 には、テーパ孔 4b や座ぐり孔 4c が設けられているのであるが、その結果、光ファイバ 2b の先端部分は、図 10 や図 11 に示すような径の広がった先端形状となる。

【0011】この様な光ファイバ 2b を光伝送経路中に使用すると、前記先端部分の形状を原因として結合損失が大きくなるので、例えば帯域の広い通信用光ファイバに使用する場合には、その影響を極力低減させるべく、図 10 及び図 11 に示すフェルール 4 の寸法  $\Delta h$  をできるだけ小さくするのが好ましく、さらに好ましくは、寸法  $\Delta h \approx 0$  とするのが最適である。しかし、この寸法  $\Delta h$  を小さくするためには、これに合わせて光ファイバ 2b の突出部分の突き出し長さを極めて短いものに制御することが要求されるのであるが、この様な微少寸法の正確な制御は困難であり、突き出し長さが長すぎることによってフェルール 4 の先端面にはみ出して付着したり、あるいは、突き出し長さが短すぎることによって十分に加熱面 6a に密着できずに平滑な先端面 2c を形成できないなどの問題が生じることとなる。

【0012】また、この様な問題を避けるために、ある程度の寸法  $\Delta h$  を確保しようとする、上記結合損失の問題の他に、間隙空間 7 に逃げた光ファイバ 2b の熔融部分が再び軸芯に向かって集中するように戻り、光ファイバ 2b のコアにクラッドが混入して、光伝送能力に更なる支障を来す恐れがある。

【0013】本発明は、上記事情を鑑みてなされたものであって、光ファイバの端面処理において、光伝送能力に支障を来すことがなく、かつ従来のように光ファイバの先端の突き出し長さを制御する必要のない光ファイバの端面処理方法の提供を目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の光ファイバの端面処理方法は、上記課題を解決するために以下の手段を採用した。すなわち請求項 1 記載の光ファイバの端面処理方法は、光ファイバの端面を平滑な加熱面を用いて平滑化させる光ファイバの端面処理方法において、前記光ファイバを、光ファイバ保持部内に形成された円柱形状空間であるガイド孔内に挿入して前記加熱面に垂直に保持する工程と、前記端面と前記加熱面との間に、前記光ファイバのコアと同屈折率を有する充填材を配置する工程と、前記光ファイバ保持部の前記加熱面側の先端に形成された先端周縁を、前記加熱面に密着させるように押し当てて、前記充填材を前記端面に溶着させる工程とを有することを特徴とする。

【0015】上記請求項 1 記載の光ファイバの端面処理方法によれば、まず、ガイド孔内に光ファイバを挿入して固定すると共に、充填材を、光ファイバの端面と加熱面との間に位置するように配置させる。その後、ガイド孔の先端周縁を加熱面に向けて押し当てることで、充填材が、光ファイバの端面と加熱面との間に挟み込まれる。このときの充填材は、加熱面からの伝熱により溶融しており、端面に形成された凹凸の凹部に流れ込んでこれを満たすと共に、平滑な加熱面に密着する形状に変形することで平滑に成形される。

【0016】請求項 2 記載の光ファイバの端面処理方法は、請求項 1 記載の光ファイバの端面処理方法において、前記光ファイバ保持部としてフェルールを用い、前記ガイド孔が、フェルール内部に同軸に形成されており、該フェルールの先端外周部には、前記先端周縁に向かって先細りとなるテーパ面が形成されていることを特徴とする。

【0017】上記請求項 2 記載の光ファイバの端面処理方法によれば、フェルールの先端部を先端周縁に向かって先細りな形状のテーパ面とすることで、鋭利な先端部となる。

【0018】請求項 3 記載の光ファイバの端面処理方法は、請求項 1 又は 2 記載の光ファイバの端面処理方法において、前記ガイド孔の内径寸法と略同じ外径寸法の円形端面を有する柱状体の前記円形端面を加熱面として用いることを特徴とする。

【0019】上記請求項 3 記載の光ファイバの端面処理方法によれば、光ファイバの押し当ての際に、円形端面の周縁とガイド孔の先端周縁とを合致させることで、これらが、充填材のはみ出し部分を切り取る刃の役目をする。さらには、フェルールの先端面は加熱面に当接しないので、必要以上に充填材を圧迫してこれがフェルールの先端面に貼り付きやすくなることがない。

【0020】請求項 4 記載の光ファイバの端面処理方法は、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の光ファイバの端面処理方法において、前記充填材が、前記コアと同材質であることを特徴とする。

【0021】上記請求項4記載の光ファイバの端面処理方法によれば、充填材の材質を光ファイバのコアと同じ材質にすることで、充填材が充填された部分の屈折率等の光学的特性と、熱収縮率等の熱的特性とが、光ファイバ本体のコアと同じになる。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】本発明の光ファイバの端面処理方法は、光ファイバの端面を平滑な加熱面に押し当てて平滑化させるものであり、その各実施形態例を図面を参照しながら以下に説明するが、本発明がそれらに限定解釈されるものでないことはもちろんである。なお、各実施形態例においても、F07コネクタプラグに光ファイバを取り付ける場合を例に説明を行うものとする。

【0023】【実施形態例1】まず、図1～図3を参照しながら、実施形態例1について説明する。光ケーブル2のジャケット2aを剥ぎ取って光ファイバ2bを部分的に剥き出しの状態にする工程までは、従来の技術で説明したものと同様である。

【0024】本実施形態例1では、光ファイバ10を、円柱形状空間であるガイド孔12が内部に同軸状に形成されたフェルール13（光ファイバ保持部）内に挿入して、ホットプレート加熱器の加熱面11に垂直に保持する工程と、光ファイバ10の端面10aと加熱面11との間に、光ファイバ10のコアと同屈折率を有する充填材14を配置する工程と、ガイド孔12の先端（前記光ファイバ保持部の、加熱面11側を向いた先端）に形成された先端周縁12aを、加熱面11に密着させるように押し当てて、充填材14を端面10aに溶着させると共に、先端周縁12aと加熱面11との間から外部に押し出された充填材14のはみ出し部14aを、先端周縁12aで切り取る工程とを有する点が従来と比較して異なっている。

【0025】更に、本実施形態例1では、フェルール13の先端外周部に、先端周縁12aに向かって先細りとなるテーパ面15が形成されている点も、従来の技術で説明したフェルール4と異なっている。このテーパ面15としては、フェルール13の軸線を通る断面（図1に示す断面）で見た場合、前記軸線に垂直な仮想平面とのなす角度 $\alpha$ は、フェルール先端部の製造の難易度、充填材のはみ出し部の剥離性、フェルールと結合されるレセプタクルの形状等を考慮して、 $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ の範囲から適宜設定されるが、製造が容易であるため、 $10^\circ \sim 60^\circ$ の範囲であることが好ましい。

【0026】以下に詳細な説明を行うと、まず、ガイド孔12内に、光ファイバ10を同軸に挿入し、その端面10aを先端周縁12aにできるだけ近付けてから、かしめ等によって光ファイバ10を被覆する図示されないジャケットをF07コネクタプラグに拔出不可に固定する。その後、フェルール13及びガイド孔12が加熱面11に対して垂直をなすように加熱面11の上方にフェ

ルール13を保持すると共に、充填材14を、光ファイバ10の端面10aと加熱面11との間に位置するように加熱面11上に載置することで、図1に示す押し当て前の状態となる。

【0027】ここで用いられる充填材14はビーズ形状を有するものであり、その材質としては、光ファイバ10のコアと同じ光学的特性（少なくとも屈折率が同じであること）と、同じ熱的特性（熱収縮率等が同じである）とを有していることが好ましく、コアと同材質とすることがより好ましい。

【0028】次に、加熱面11に対する垂直状態を保ったままフェルール13を下降させて、先端周縁12aと加熱面11との間に充填材14を挟み込む。このときの充填材14は、例えば約 $160^\circ\text{C}$ に加熱された加熱面11からの伝熱により溶融しており、光ファイバ10の端面10aに形成された凹凸の凹部内に流れ込んでこれを満たすと共に、余分となったものは、先端周縁12aと加熱面11との間から外部に押し出されてはみ出し部14aとなる。

【0029】更に押し当てを進めると、図2に示すように、先端周縁12aが加熱面11に緊密に当接し、はみ出し部分14aが光ファイバ10本体より分断されると共に、充填材14の加熱面11に接している面が、平滑な加熱面11に密着して平滑に端面処理される。

【0030】この押し当ての際の、ガイド孔12内に充填された充填材14は、光ファイバ10の径方向に広がろうとしても、ガイド孔12による規制を受けているので、広がることができないようになっている。これにより、光ファイバ10の先端部分は、従来のようにその断面形状が末広がりにならず、一定外径断面を維持した直円柱形状に成形される。この後、図2の押し当て状態を保ったまま加熱面11の加熱を止めることで、充填材14は、放熱冷却により固化し、平滑で、かつフェルール13の先端周縁12aを周縁とする平坦面16を形成する。この時、はみ出し部14aも同時に固化する。

【0031】そして、図3に示すように、フェルール13を加熱面11の上方に上昇させることで、はみ出し部14aが取り除かれ、取り付け作業が完了する。このとき、はみ出し部14aがフェルール13に付着したとしても、その付着力は後述される理由により強いものではないので、エアーの吹き付け等で簡単に取り除かれる。この取り付け後のF07コネクタプラグは、図示されないレセプタクルにおいて他の光ファイバと突き合わせ接続され、この接続部分を介して通光され、他端から出てくる光量を測定することで、結合損失の評価が行われる。

【0032】本実施形態例1の光ファイバの端面処理方法によれば、光ファイバ10のコアと同屈折率を有する充填材14を溶融させて光ファイバ10の端面10aの

不足部分を充填することで、前記不足部分が充填材 14 で満たされて平滑に成形されるので、光伝送能力に支障を来すことがなく、かつ従来のように光ファイバ 10 の先端の突き出し長さを制御する必要もない。

【0033】また、本実施形態例 1 の光ファイバの端面処理方法によれば、フェルール 13 の先端外周部を、先端周縁 12a に向かう先細り形状のテーパ面 15 とすることで、鋭利な先端部となるので、先端周縁 12a と加熱面 11 を当接させることにより、はみ出した余分なはみ出し部 14a を容易かつ確実に切断することが可能となる。さらに、このテーパ面 15 は加熱面 11 に当接しないので、はみ出し部 14a を必要以上に圧迫してこれがフェルール 13 の先端部に貼り付きやすくなるのを防ぐことが可能となり、エアーの吹き付け等によりフェルール 13 から容易にはみ出し部 14a を除去することが可能となる。

【0034】また、本実施形態例 1 の光ファイバの端面処理方法によれば、充填材 14 の材質を光ファイバ 10 のコアの材質と同じにすることで、充填材 14 が充填された部分の、屈折率等の光学的特性が光ファイバ 10 のコアと同じになるので、光伝送能力を低下させることがない。更には、充填材 14 が充填された部分の、熱収縮率等の熱的特性も光ファイバ 10 のコアと同じになるので、冷却後に端面 10a から剥がれ落ちるなどの不具合を防ぐことも可能となる。

【0035】〔実施形態例 2〕次に、図 4～図 6 を参照しながら、本発明の実施形態例 2 について以下に説明を行う。なお、本実施形態例 2 において、上記実施形態例 1 の図 1～図 3 で説明したものと同一構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0036】本実施形態例 2 では、上記実施形態例 1 に比較して、フェルール 13 の先端部分にテーパ面 15 ではなく中空円形状の先端面 20 が形成されている点と、ガイド孔 12 の内径寸法 d1（例えば 1 ミリメートル）と略同じ外径寸法 d2（例えば 1 ミリメートル）の円形の加熱面 21a を上端面とする円柱形状突起（柱状体）21 が形成されている点と、シート形状（例えば厚さ 100 マイクロメートル）の充填材 22 を採用している点とが異なっている。

【0037】まず、ガイド孔 12 内に光ファイバ 10 を挿入し、かしめ等によって光ファイバ 10 を F07 コネクタプラグに抜出不可に固定する。その後、フェルール 10 及びガイド孔 12 が加熱面 21a に対して垂直をなすように加熱面 11 の上方にフェルール 13 を保持すると共に、シート形状の充填材 22 を、光ファイバ 10 の端面 10a と加熱面 21a との間に位置するように加熱面 21a 上に載置することで、図 4 に示す押し当て前の状態となる。

【0038】ここで用いられる充填材 22 の材質としては、実施形態例 1 と同様に、光ファイバ 10 のコアと同

じ光学的特性（少なくとも同じ屈折率である）と同じ熱的特性（熱収縮率等と同じである）とを有していることが好ましく、コアと同材質とすることがより好ましい。

【0039】次に、フェルール 13 を下降させて、先端周縁 12a と加熱面 21a との間に充填材 22 を挟み込む。このときの充填材 22 は、例えば約 160℃ に加熱された加熱面 21a からの伝熱により溶融しており、光ファイバ 10 の端面 10a に形成された凹凸の凹部内に流れ込んでこれを満たすと共に、余分となったものは、先端周縁 12a と加熱面 21a との間から外部に押し出されてはみ出し部 22a となる。更に押し当てを進めると、先端周縁 12a と加熱面 21a の周縁 21b とが合致し、これらが、刃としてはみ出し部 22a を切り取ることで、図 5 に示す押し当て状態となる。

【0040】この押し当ての際に、ガイド孔 12 内に残った充填材 22 は、ガイド孔 12 による規制を受けているので、径方向に広がることができないようになっている。これにより、光ファイバ 10 の先端部分は、従来のようにその断面形状が末広がりにならず、一定外径断面を維持した直円柱形状に成形される。この後、図 5 の押し当て状態を保ったまま、加熱面 21a の加熱を止めることで、光ファイバ 10 の先端部分は、放熱冷却により固化し、平滑で、かつフェルール 13 の先端面 20 と面一な平坦面 23 を形成する。

【0041】そして、図 6 に示すように、フェルール 13 を加熱面 11 の上方に上昇させることで、はみ出し部 22a が取り除かれ、取り付け作業が完了する。このとき、はみ出し部 22a がフェルール 13 に付着していたとしても、その付着力は上記実施形態例 1 で説明したと同じ理由により強いものではないので、エアー等の吹き付けを行うことで、簡単に取り除かれる。この取り付け後の F07 コネクタプラグは、図示されないレセプタクルにおいて他の光ファイバと突き合わせ接続され、この接続部分を介して通光され、他端から出てくる光量を測定することで、結合損失の評価が行われる。

【0042】本実施形態例 2 によれば、上記実施形態例 1 と同様の効果を得ることができる。さらに、本実施形態例 2 によれば、加熱面 21a の周縁 21b とガイド孔 12 の先端周縁 12a とを合致させることで、これらが、充填材 22 のはみ出し部 22a を切り取る刃の役目をするので、容易かつ確実に はみ出し部 22a を取り除くことが可能となる。さらに、フェルール 13 の先端面 20 は加熱面 21a に当接しないので、必要以上にはみ出し部 22a を圧迫してこれがフェルール 13 の先端面 20 に貼り付きやすくなるのを防ぐことが可能となり、エアーの吹き付け等によりフェルール 13 から容易にはみ出し部 22a を除去することが可能となる。

【0043】なお、上記実施形態例 1 及び上記実施形態例 2 の光ファイバの端面処理方法においては、F07 コネクタプラグに光ファイバ 10 を取り付ける場合を例に

説明を行ったが、F07コネクタプラグに限らず、その他のタイプの光コネクタへの取り付けに本発明を適用しても良い。

【0044】また、上記実施形態例1及び上記実施形態例2では光ファイバ保持部としてフェルール13を用い、フェルール13内の孔をガイド孔12とし、成端後にそのままF07コネクタプラグに固定するものとしたが、これに限らず、ガイド孔10を有する治具（図示せず）を用意し、これを光ファイバ保持部としてフェルール13の代わりに用いて上記実施形態例1及び上記実施形態例2と同様に、そのガイド孔12内に光ファイバ10を挿入して成端し、成端後にガイド孔12内から引き抜いて、これを光コネクタ等に挿入して固定する2段式の成端方法を採用しても良い。

【0045】また、上記実施形態例1では、ビーズ形状の充填材14を用いたが、シート形状の充填材22など、その他の形状のものを使用しても良い。また、逆に、上記実施形態例2では、シート形状の充填材22を用いたが、ビーズ形状の充填材14など、その他の形状のものを使用しても良い。

【0046】また、上記実施形態例1の加熱面11は平坦であったが、上記実施形態例2に示したように円柱形状突起21の円形の端面を加熱面21aとして採用しても良い。また、逆に、上記実施形態例2では、円柱形状突起21の上端面を加熱面21aとして使用したが、これに限らず、上記実施形態例1のような平坦な加熱面11を用いても良い。

【0047】また、上記実施形態例1では、フェルール13として、その先端部分にテーパ面15を有するものを使用した。これに限らず、上記実施形態例2に示したような、中空円形状の平坦な先端面20を有するものを使用しても良い。また、逆に、上記実施形態例2では、フェルール13として、その先端部分に中空円形状の平坦な先端面20を有するものを使用した。これに限らず、テーパ面15を有するものを使用しても良い。

【0048】

【発明の効果】本発明の請求項1記載の光ファイバの端面処理方法によれば、光ファイバのコアと同屈折率を有する充填材を溶融させて光ファイバの端面の不足部分を充填することで、この不足部分が充填材で満たされて平滑に成形されるので、光伝送能力に支障を来すことがなく、かつ従来のように光ファイバの先端の突き出し長さを調節する必要をなくすることが可能となる。

【0049】また、請求項2記載の光ファイバの端面処理方法によれば、フェルールの先端部を先細り形状のテーパ面形状とすることで、鋭利な先端部となるので、先端周縁と加熱面との間からはみ出した余分な充填材量を容易かつ確実に切断することが可能となる。さらに、このテーパ面は加熱面に当接しないので、はみ出した充填材を必要以上に圧迫してこれがフェルール先端部に貼り

付きやすくなるのを防ぐことも可能となり、エアの吹き付け等によりフェルールから容易に充填材のはみ出し部を除去することが可能となる。

【0050】また、請求項3記載の光ファイバの端面処理方法によれば、柱状体の円形端面を加熱面として使用し、該加熱面の周縁とガイド孔の先端周縁とを合致させることで、これらが、充填材のはみ出し部を切り取る刃の役目をするので、容易かつ確実に充填材のはみ出し部を取り除くことが可能となる。さらに、フェルールの先端面は加熱面に当接しないので、はみ出した充填材を必要以上に圧迫してこれがフェルールの先端面に貼り付きやすくなるのを防ぐことも可能となり、エアの吹き付け等によりフェルールから容易に充填材のはみ出し部を除去することが可能となる。

【0051】また、請求項4記載の光ファイバの端面処理方法によれば、充填材の材質を光ファイバのコアと同じ材質にすることで、充填材が充填された部分における屈折率等の光学的特性が光ファイバ本体のコアと同じになるので、光伝送能力を低下させることがない。更には、充填材が充填された部分における熱収縮率等の熱的特性も光ファイバ本体のコアと同じになるので、冷却後に光ファイバの端面から剥がれ落ちるなどの不具合を防ぐことも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光ファイバの端面処理方法の実施形態例1の工程を示す図であって、側断面図である。

【図2】 同光ファイバの端面処理方法の次の工程を示す図であって、側断面図である。

【図3】 同光ファイバの端面処理方法の次の工程を示す図であって、側断面図である。

【図4】 本発明の光ファイバの端面処理方法の実施形態例2の工程を示す図であって、側断面図である。

【図5】 同光ファイバの端面処理方法の次の工程を示す図であって、側断面図である。

【図6】 同光ファイバの端面処理方法の次の工程を示す図であって、側断面図である。

【図7】 従来の光ファイバの端面処理方法の工程を示す図であって、斜視図である。

【図8】 同光ファイバの端面処理方法の次の工程を示す図であって、斜視図である。

【図9】 同光ファイバの端面処理方法の次の工程を示す図であって、側断面図である。

【図10】 同光ファイバの端面処理方法の次の工程を示す図であって、側断面図である。

【図11】 同光ファイバの端面処理方法の変形例を示す図であって、側断面図である。

【符号の説明】

10・・・光ファイバ

10a・・・端面

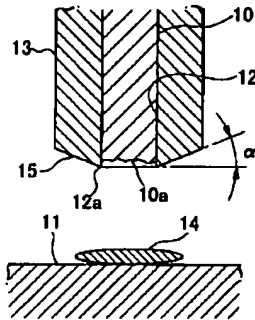
11・・・加熱面

- 12…ガイド孔  
 14、22…充填材  
 12a…先端周縁  
 13…フェルール、光ファイバ保持部  
 15…テーパ面

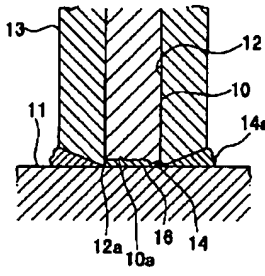
- \* d1…内径寸法  
 d2…外径寸法  
 21a…円形端面（加熱面）  
 21…円柱形状突起（柱状体）

\*

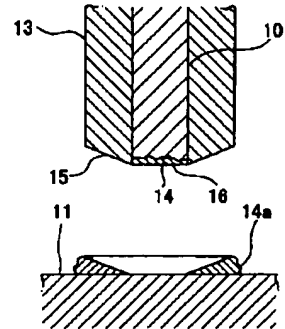
【図1】



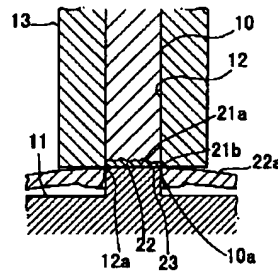
【図2】



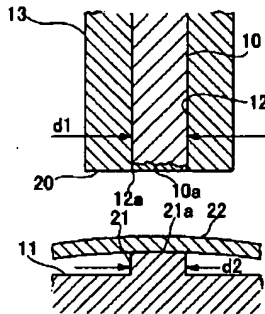
【図3】



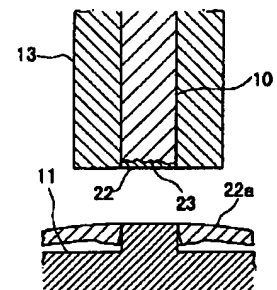
【図5】



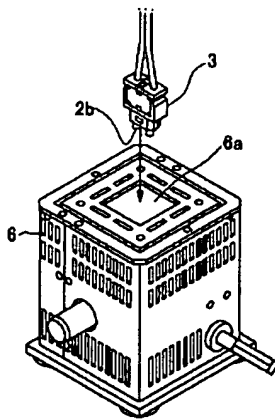
【図4】



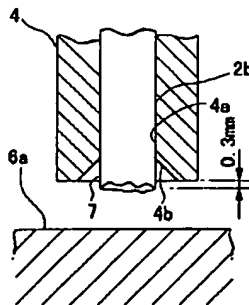
【図6】



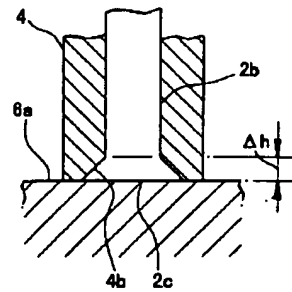
【図8】



【図9】

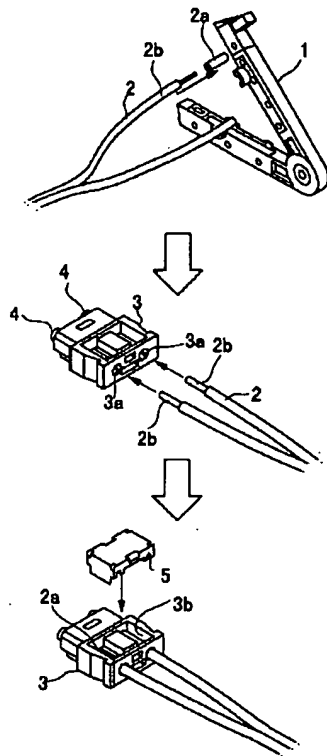


【図10】

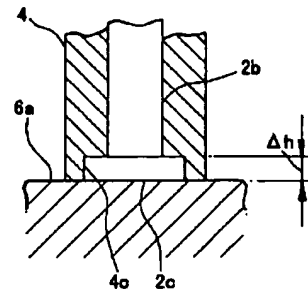




【図7】



【図11】



フロントページの続き

(72) 発明者 杉浦 正行  
愛知県豊橋市牛川通四丁目1番地の2 三  
菱レイヨン株式会社豊橋事業所内

Fターム(参考) 2H036 KA03 QA14 QA21  
2H050 AA13 AB43Z AB47Z AC87  
AC90